Números de Base Natural

1) Objetivo

Pretende-se introduzir, através deste artigo, a definição de uma nova base matemática – denominada de Base Natural – com potencial aplicação na modelagem matemática dos fenômenos naturais. Por se tratar de um conceito inédito, derivado daquele das bases matemáticas tradicionais, acredita-se ainda que este possa ter implicações num melhor entendimento das leis naturais e, valendo-se de sua robustez, aplicação também na área da engenharia da computação; i.e., uma eventual forma, mais sintética e eficaz, de armazenamento da informação em computação quântica. Na falta de um fim objetivo evidente no mundo da matéria, tem-se como meta transcendente sobretudo a estética – pura e simplesmente.

2) Embasamento Matemático

Base (mathematics) from https://simple.wikipedia.org/wiki/Base_(mathematics)

In mathematics, a base or radix is the number of different digits or combination of digits and letters that a system of counting uses to represent numbers. For example, the most common base used today is the decimal system. Because "dec" means 10, it uses the 10 digits from 0 to 9. Most people think that we most often use base 10 because we have 10 fingers.

A base is usually a whole number bigger than 1, although non-integer bases are also mathematically possible. The base of a number may be written next to the number: for instance, 23_8 means 23 in base 8 (which is equal to 19 in base 10).

In computers: Different bases are often used in computers. Binary (base 2) is used because at the simplest level, computers can only deal with 0s and 1s. Hexadecimal (base 16) is used because of how computers group binary digits together. Every four binary digits turn into one hexadecimal digit when changing between them. Because there are more than 10 digits in hexadecimal, the six digits after 9 are shown as A, B, C, D, E, and F.

Prime number from https://en.wikipedia.org/wiki/Prime_number

A prime number (or a prime) is a natural number greater than 1 that is not a product of two smaller natural numbers. A natural number greater than 1 that is not prime is called a composite number. For example, 5 is prime because the

only ways of writing it as a product, 1 × 5 or 5 × 1, involve 5 itself. However, 4 is composite because it is a product (2 × 2) in which both numbers are smaller than 4. Primes are central in number theory because of the fundamental theorem of arithmetic: every natural number greater than 1 is either a prime itself or can be factorized as a product of primes that is unique up to their order.

There are infinitely many primes, as demonstrated by Euclid around 300 BC. No known simple formula separates prime numbers from composite numbers. However, the distribution of primes within the natural numbers in the large can be statistically modelled. The first result in that direction is the prime number theorem, proven at the end of the 19th century, which says that the probability of a randomly chosen large number being prime is inversely proportional to its number of digits, that is, to its logarithm.

Several historical questions regarding prime numbers are still unsolved. These include Goldbach's conjecture, that every even integer greater than 2 can be expressed as the sum of two primes, and the twin prime conjecture, that there are infinitely many pairs of primes that differ by two. Such questions spurred the development of various branches of number theory, focusing on analytic or algebraic aspects of numbers. Primes are used in several routines in information technology, such as public-key cryptography, which relies on the difficulty of factoring large numbers into their prime factors. In abstract algebra, objects that behave in a generalized way like prime numbers include prime elements and prime ideals.

The first 25 prime numbers (all the prime numbers less than 100) are: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97 (sequence A000040 in the OEIS).

Golden ratio from https://simple.wikipedia.org/wiki/Golden_ratio

With a number namely *a* and another smaller number *b*, the ratio of the two numbers is found by dividing them. Their ratio is *a*/*b*. Another ratio is found by adding the two numbers together and dividing this by the larger number *a*. The new ratio is (*a*+*b*)/*a*. If these two ratios are equal to the same number, then that number is called the **golden ratio**. The Greek letter φ (phi) is usually used as the name for the golden ratio.[1][2]

For example, if $b = 1$ and $a/b = \varphi$, then $a = \varphi$. The second ratio $(a+b)/a$ is then $(\varphi + 1)/\varphi$. Because these two ratios are equal, this is true:

$$\varphi = \frac{\varphi + 1}{\varphi}$$

One way to write this number is

$$\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.618\ldots$$[1][2]

$\sqrt{5}$ is a number which, when multiplied by itself, makes 5: $\sqrt{5} \times \sqrt{5} = 5$.

$\sqrt{5}$ is a number which, when multiplied by itself, makes 5: $\sqrt{5} \times \sqrt{5} = 5$.

The golden ratio is called an irrational number. That means that if a person tries to write it, it will never stop and never make a pattern, but it will start like this: 1.6180339887... An important thing about this number is that if you subtract 1 from it or divide 1 by it, you'll get the same number.

$$\begin{aligned} \varphi - 1 &= 1.6180339887... - 1 &&= 0.6180339887... \\ 1/\varphi &= \frac{1}{1.6180339887...} &&= 0.6180339887... \end{aligned}$$

In nature, the golden ratio is often used for the arrangement of leaves or flowers. These use the golden angle of approximately 137.5 degrees. Leaves or flowers arranged in that angle best use sunlight.

In addition, the distance between the center of a person's body and the floor and the distance between the crown of the head and the base of the spine are both in accordance with the golden ratio. Despite its absence from common architectural and design patterns, Leonardo Fibonacci's finding is widely recognized as groundbreaking. It can take the form of hurricanes, elephant tusks, ants, sea urchins, starfish, honeybees, and many other things.

The Fibonacci sequence begins with 0 and goes on forever: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55. There is a sum of two digits before each digit. The pattern itself is rather elementary and unremarkable.

That is until you learn that this ratio underlies the beauty of the Mona Lisa, the human limbs, data encryption, and even the number of spirals on a sunflower's head. It looks like the universe has a natural way of keeping track of numbers.

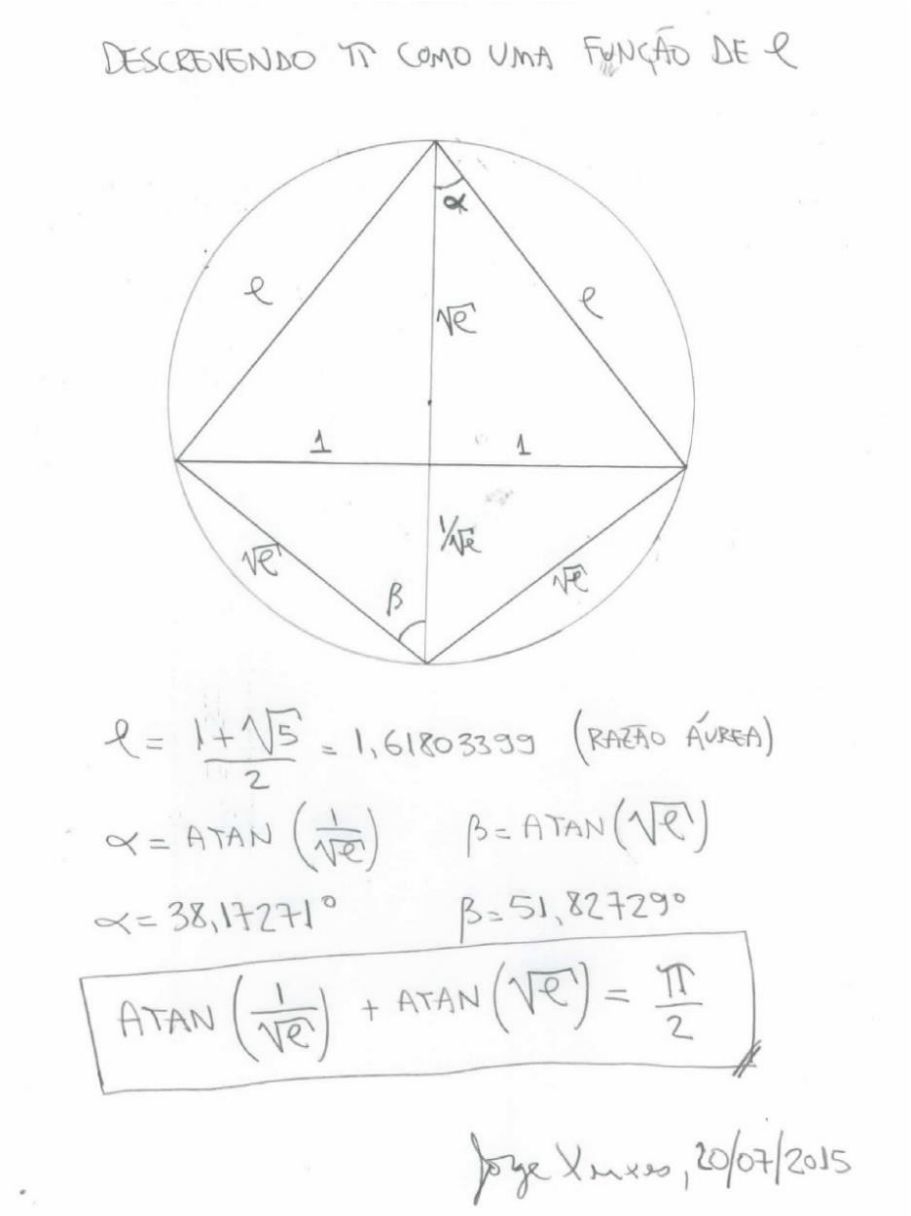
Flowers always have an odd number of petals conforming to the Fibonacci sequence. For example, the peace lily has three petals, buttercups have five, chicory has 21, daisies have 34, and so on.

Descrevendo Pi como uma função de phi de https://jorgexerxes.wordpress.com/2015/07/16/algumas-relacoes-matematicas-entre-a-constante-pi-a-razao-aurea-e-a-construcao-de-piramides/

$$\frac{\pi}{2} = \alpha + \beta = \tan^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{\varphi}}\right) + \tan^{-1}\left(\sqrt{\varphi}\right)$$

$$\propto = \tan^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{\varphi}}\right) = 38.1727°$$

$$\beta = \tan^{-1}\left(\sqrt{\varphi}\right) = 51.8273°$$



3) Desenvolvimento

Assume-se inicialmente o espaço dos números primos adicionados da unidade – o número 1 – como vetores ortogonais para a representação dos números naturais.

Com esta simples hipótese, define-se a Base Natural como:

$$n_B = (p_0, p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9, \cdots)$$

Onde:

p_0 é um número binário (zero ou um) que multiplica a unidade; i.e.; o número 1

$(p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9, \cdots)$ é um vetor cujos elementos são números binários que multiplicam cada um dos números primos sucessivos; i.e.; os números 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, ...

Estes produtos são somados de forma a reproduzir de forma simples e sintética todos os números naturais, que é o que define a base matemática – neste caso os Números de Base Natural – conforme descritos abaixo.

$$n_B = 1p_0 + 2p_1 + 3p_2 + 5p_3 + 7p_4 + 11p_5 + 13p_6 + 17p_7 + 19p_8, 23p_9 + \cdots$$

De fato, a Base Natural – conforme explicada e definida acima – pode realmente reproduzir todos os números naturais de forma robusta e eficaz.

Observa-se isso nas figuras das próximas duas páginas, onde os números naturais de 1 até 100 são mostrados e verificados a partir do formato $n_B = (p_0, p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7, p_8, p_9, \cdots)$.

	1	2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41	43	47	53	59	61	67	71	73	79	83	89	97		1+Primos	
Naturais	p0	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16	p17	p18	p19	p20	p21	p22	p23	p24	p25		Base N	Check
1 =	1																										=	1	sim
2 =		1																									=	2	sim
3 =			1																								=	3	sim
4 =	1		1																								=	4	sim
5 =				1																							=	5	sim
6 =	1			1																							=	6	sim
7 =					1																						=	7	sim
8 =	1				1																						=	8	sim
9 =		1			1																						=	9	sim
10 =			1		1																						=	10	sim
11 =						1																					=	11	sim
12 =	1					1																					=	12	sim
13 =							1																				=	13	sim
14 =	1						1																				=	14	sim
15 =		1					1																				=	15	sim
16 =			1				1																				=	16	sim
17 =								1																			=	17	sim
18 =	1							1																			=	18	sim
19 =									1																		=	19	sim
20 =	1								1																		=	20	sim

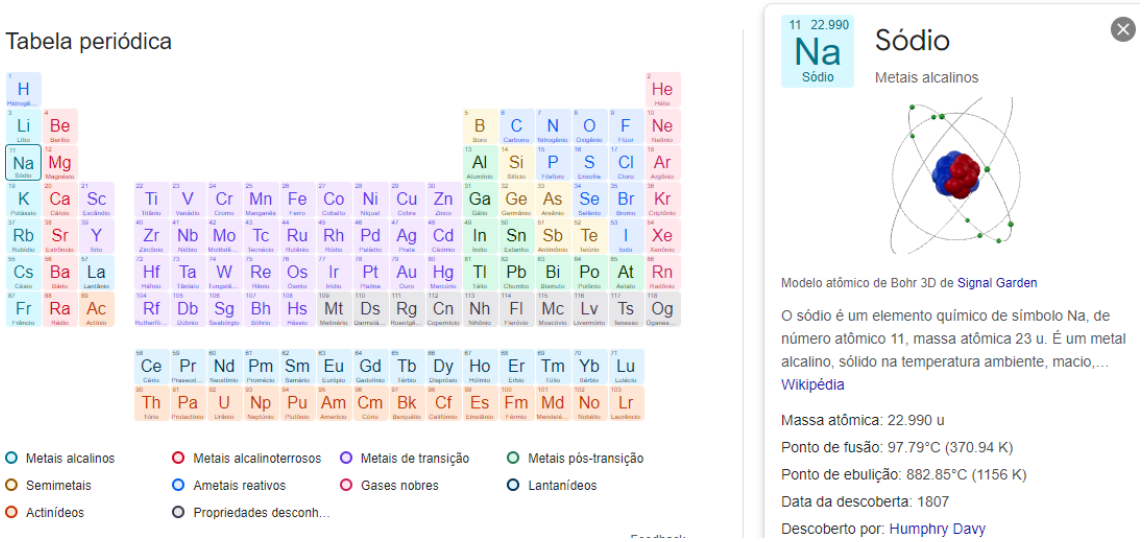
	1	2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41	43	47	53	59	61	67	71	73	79	83	89	97		1+Primos	
21 =		1							1																		=	21	sim
22 =			1						1																		=	22	sim
23 =										1																	=	23	sim
24 =	1									1																	=	24	sim
25 =		1								1																	=	25	sim
26 =			1							1																	=	26	sim
27 =	1		1							1																	=	27	sim
28 =				1						1																	=	28	sim
29 =											1																=	29	sim
30 =	1										1																=	30	sim
31 =												1															=	31	sim
32 =	1											1															=	32	sim
33 =		1										1															=	33	sim
34 =			1									1															=	34	sim
35 =	1		1									1															=	35	sim
36 =				1								1															=	36	sim
37 =													1														=	37	sim
38 =	1												1														=	38	sim
39 =		1											1														=	39	sim
40 =			1										1														=	40	sim
41 =														1													=	41	sim

	1	2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41	43	47	53	59	61	67	71	73	79	83	89	97		1+Primos	
42 =	1													1													=	42	sim
43 =															1												=	43	sim
44 =	1														1												=	44	sim
45 =		1													1												=	45	sim
46 =			1												1												=	46	sim
47 =																1											=	47	sim
48 =	1															1											=	48	sim
49 =		1														1											=	49	sim
50 =			1													1											=	50	sim
51 =	1		1													1											=	51	sim
52 =				1												1											=	52	sim
53 =																	1										=	53	sim
54 =	1																1										=	54	sim
55 =		1															1										=	55	sim
56 =			1														1										=	56	sim
57 =	1		1														1										=	57	sim
58 =				1													1										=	58	sim
59 =																		1									=	59	sim
60 =	1																	1									=	60	sim
61 =																			1								=	61	sim
62 =	1																		1								=	62	sim

		1	2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41	43	47	53	59	61	67	71	73	79	83	89	97		1+Primos	
63	=		1																	1								=	63	sim
64	=			1																1								=	64	sim
65	=	1		1																1								=	65	sim
66	=				1															1								=	66	sim
67	=																				1							=	67	sim
68	=	1																			1							=	68	sim
69	=		1																		1							=	69	sim
70	=			1																	1							=	70	sim
71	=																					1						=	71	sim
72	=	1																				1						=	72	sim
73	=																						1					=	73	sim
74	=	1																					1					=	74	sim
75	=		1																				1					=	75	sim
76	=			1																			1					=	76	sim
77	=	1		1																			1					=	77	sim
78	=				1																		1					=	78	sim
79	=																							1				=	79	sim
80	=	1																						1				=	80	sim
81	=		1																					1				=	81	sim
82	=			1																				1				=	82	sim
83	=																								1			=	83	sim

		1	2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41	43	47	53	59	61	67	71	73	79	83	89	97		1+Primos	
81	=		1																					1				=	81	sim
82	=			1																				1				=	82	sim
83	=																								1			=	83	sim
84	=	1																							1			=	84	sim
85	=		1																						1			=	85	sim
86	=			1																					1			=	86	sim
87	=	1		1																					1			=	87	sim
88	=				1																				1			=	88	sim
89	=																									1		=	89	sim
90	=	1																								1		=	90	sim
91	=		1																							1		=	91	sim
92	=			1																						1		=	92	sim
93	=	1		1																						1		=	93	sim
94	=				1																					1		=	94	sim
95	=	1			1																					1		=	95	sim
96	=					1																				1		=	96	sim
97	=																										1	=	97	sim
98	=	1																									1	=	98	sim
99	=		1																								1	=	99	sim
100	=			1																							1	=	100	sim

Parece-me que a informação dos números naturais de 1 até 100 pode ser armazenada valendo-se da organização de Base Natural num átomo de Sódio (Na), adicionada a energia para a necessária ativação dos três níveis orbitais. Certeza quanto a isso eu não tenho, pois não sou um especialista na área; isso é apenas uma especulação – devo deixar isso bem claro.



4) Expansões e Contrações Naturais

Vamos agora mais além, definindo as Expansões Naturais como a evolução de um fenômeno natural no decorrer do tempo. Pode ser um vórtice, um remoinho, um ciclone, a expansão de uma galáxia ou mesmo aquela do universo. Noutro nível – aquele do consciente – poderia representar a trajetória de um organismo (individual ou coletivo) de qualquer espécie, a partir da progressiva integração de conhecimentos pela própria tomada de consciência a partir de sua experiência de vida.

Para isso, vamos nos valer da matemática da razão áurea – muito apropriada, por se tratar também de um padrão observado repetidamente na Natureza. E ainda do número 12, pelo seu impressionante simbolismo no arquétipo humano (12 meses no ano, 2x 12 horas por dia, 5x 12 minutos por hora, os 12 Apóstolos, 30x 12 graus para uma rotação completa, e assim por diante).

Vamos definir as Expansões Naturais em duas dimensões, apenas para fim de exemplificação, embora isso possa se dar no âmbito de todo o multiverso (que fique bem claro, estou apenas especulando sobre questões que quase nada sei, tateando o mundo das ideias).

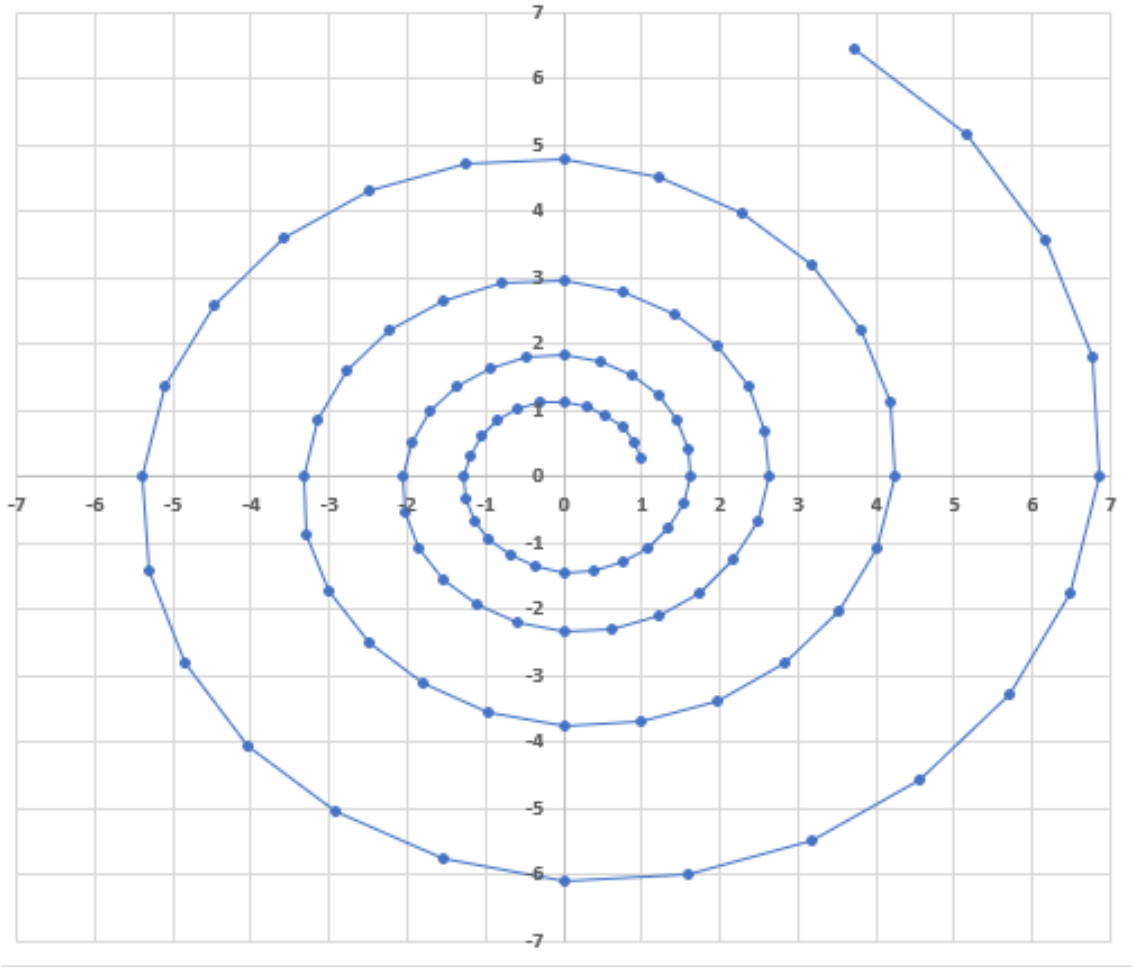
$$\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

$$t = n_B$$

$$x(t) = \varphi^{\frac{n_B}{24}} \cos\left(\frac{\pi}{12} n_B\right)$$

$$y(t) = \varphi^{\frac{n_B}{24}} \sin\left(\frac{\pi}{12} n_B\right)$$

E, plotando num gráfico, resulta a figura abaixo como o padrão característico das Expansões Naturais. Parece-me, à primeira vista, eventualmente promissor para a modelagem matemática dos fenômenos naturais cíclicos e expansivos.



No extremo oposto, pode-se definir as Contrações Naturais em duas dimensões, apenas para fim de exemplificação, embora isso possa se dar no âmbito de todo o multiverso (em caráter especulativo, ainda tateando o mundo das ideias).

As Contrações Naturais, representam a evolução dos fenômenos naturais convergentes ao longo do tempo. Pode ser um sorvedouro, um buraco de minhoca, a água vazando pelo ralo de uma pia ou a implosão de uma estrela. Noutro nível – aquele do consciente – poderia representar a retirada do espírito com a morte do corpo físico ou, ao contrário, o baixar de um espírito no veículo que é o zigoto, quando se dá a concepção.

Por analogia com as Expansões Naturais – que aproximam o macrocosmo – as Contrações Naturais tem a característica de representar os eventos no microcosmo. E a modelagem dos fenômenos de natureza convergente podem ser descritos pelas equações apresentadas a seguir.

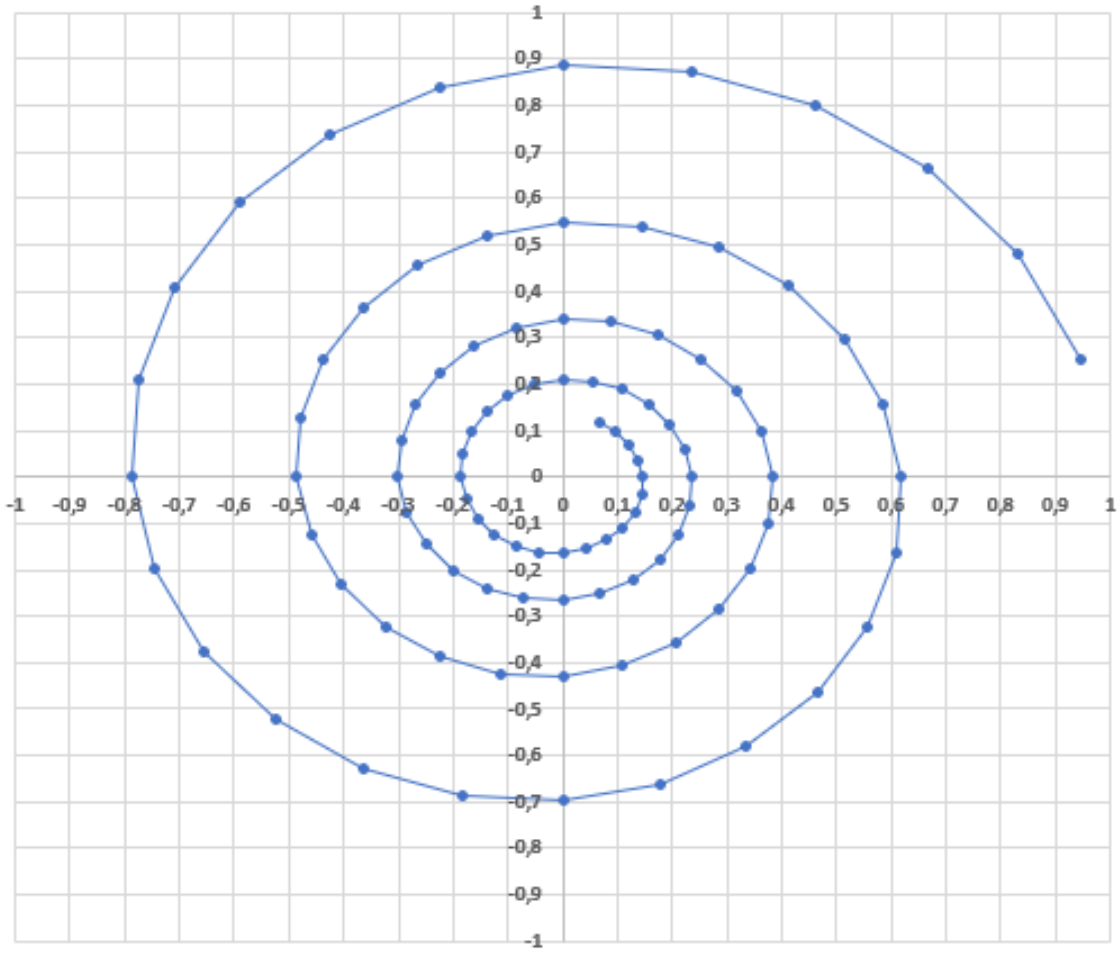
$$\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

$$t = n_B$$

$$x(t) = \left(\frac{1}{\varphi}\right)^{\frac{n_B}{24}} \cos\left(\frac{\pi}{12} n_B\right)$$

$$y(t) = \left(\frac{1}{\varphi}\right)^{\frac{n_B}{24}} \sin\left(\frac{\pi}{12} n_B\right)$$

Plotando num gráfico, resulta a figura abaixo como o padrão característico das Contrações Naturais. Esse padrão parece-me eventualmente adequado para a modelagem matemática dos fenômenos naturais cíclicos e convergentes.



Para quem chegou até aqui e acompanhou este desenvolvimento matemático, especulativo, estético e, quiçá, filosófico espero que tenha apreciado a viagem.

Fica o alento de que as Expansões e as Contrações Naturais se complementam, sendo espelhadas e estendendo-se infinitamente em ambos os extremos. E talvez seja assim também com a vida.

A Base Natural pode ser imaginada como a Tiamina, a Guanina, a Citosina e a Adenina; sendo os números naturais uma sequência de DNA.

Acredito que a Natureza é simples e a gente é que complica em querer entender tudo pelo método cartesiano de Decartes. Este poeta que vos escreve prefere as grandes sínteses.



Jorge Xerxes, 06 de outubro de 2024